

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 Національний авіаційний університет
 Факультет транспорту, менеджменту і логістики
 Кафедра вищої математики



УЗГОДЖЕНО

Декан Аерокосмічного
 факультету

 Микола КУЛИК

«1» 12 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з навчальної роботи

 Анатолій ПРИБУХІН

«14» 12 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
 "Вища математика"

Освітньо-професійні програми:

«Енергетичний менеджмент»
 «Електротехнічні системи електроспоживання»

Галузь знань:

14 «Електрична інженерія»

Спеціальність:

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	СРС	ДЗ/К	Форма сем. контролю
Денна:	1, 2, 3	525/17,5	102	153	270	1 ДЗ – 1 с. 1 ДЗ – 2 с. 1 ДЗ – 3 с.	Екзамен – 1, 3 с. Диф. залік – 2 с.
Заочна	1, 2, 3, 4	525/17,5	26	28	471	1 К – 2с. 1 К – 3с. 1 К – 4с.	Екзамен – 2, 4 с. Диф. залік – 3 с.

Індекс НБ-1-141-1/21- 2.1.1

Індекс НБ-1-141-2/21- 2.1.1

Індекс НБ-1-141-1з/21- 2.1.1

Індекс НБ-1-141-2з/21- 2.1.1



Робочу програму навчальної дисципліни "Вища математика" розроблено на основі освітньо-професійних програм «Енергетичний менеджмент», «Електротехнічні системи електроспоживання», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-1-141-1/21, № НБ-1-141-2/21, № РБ-1-141-1/23, № РБ-1-141-2/23, № НБ-1-141-1з/21, № НБ-1-141-2з/21, № РБ-1-141-1з/21, № РБ-1-141-2з/22 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили
доцент кафедри вищої математики, доцент Яна ЛЯШЕНКО
ст. викладач кафедри вищої математики Вікторія КРАВЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри вищої математики, протокол
№ 18 від 14.11 2023 р.

Завідувач кафедри Іван ЛАСТІВКА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол
№ 19 від 06.11 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми Сергій ІЛЬЄНКО

Завідувач кафедри Віктор ЗАХАРЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Електротехнічні системи електроспоживання», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій, протокол № 21 від 20.11 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми Сергій ЄГОРОВ

Завідувач кафедри Володимир КВАСНІКОВ


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету транспорту, менеджменту і логістики, протокол № 10 від 21.11 2023 р.

Голова НМРР Ірина ШЕВЧЕНКО

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 02-2023
		Стор. 3 із 20	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2.2. Програма навчальної дисципліни	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	13
2.4. Домашнє завдання	15
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	15
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи.....	16
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	16
3.1. Методи навчання.....	16
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	16
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	17
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	18



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Вища математика» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 р. № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Місце: дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в області електротехніки та електроенергетики.

Мета викладання дисципліни полягає в тому, щоб навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівців.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- розвиток логічного та алгоритмічного мислення студентів;
- оволодіння необхідними теоретичними знаннями та основними напрями їх застосування в системі дисциплін за спеціальністю;
- прищеплення первинних навичок математичного дослідження прикладних задач;
- вироблення вміння самостійно використовувати при розв'язуванні задач необхідні методи і спеціальну літературу.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна у сукупності з іншими освітніми компонентами.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких **результатів навчання:**

Освітньо-професійна програма «Енергетичний менеджмент»:

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність. ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Освітньо-професійна програма «Електротехнічні системи електроспоживання»:

ПРН 19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна у сукупності з іншими освітніми компонентами.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких **компетентностей:**

Освітньо-професійна програма «Енергетичний менеджмент»:

Інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або



у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК7. Здатність працювати в команді.

ЗК8. Здатність працювати автономно.

ЗК13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності (ФК):

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Освітньо-професійна програма «Електротехнічні системи електроспоживання»:

Інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності (ФК):

ФК 1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

ФК 7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Вища математика» базується на знаннях шкільного курсу математики та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Загальна фізика», «Обчислювальна техніка та алгоритмічні мови», «Математичне моделювання в електроенергетиці», «Промислова електроніка та мікросхемотехніка», «Основи енергоменеджменту», «Енергетичний аудит», «Економіка і організація виробництва» та інших.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з п'яти навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Елементи лінійної, векторної алгебра та аналітичної геометрії. Комплексні числа. Вступ до математичного аналізу».
- навчального модуля №2 «Диференціальне числення функції однієї та кількох змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної».
- навчального модуля №3 «Диференціальні рівняння. Ряди. Операційне числення».
- навчального модуля №4 «Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли».



- навчального модуля №5 «Теорія ймовірностей та математична статистика», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Елементи лінійної, векторної алгебра та аналітичної геометрії. Комплексні числа. Вступ до математичного аналізу»

Інтегровані вимоги до модуля №1. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 студент повинен:

Знати:

- означення та запис визначників, матриць, систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
- формули Крамера;
- метод Гаусса та матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
- теорему Кронекера-Капеллі;
- означення та властивості скалярного, векторного, мішаного добутків векторів;
- різні види рівнянь прямої на площині, площини у просторі та прямої у просторі;
- канонічні рівняння та властивості кривих і поверхонь другого порядку;
- алгебраїчну, тригонометричну і показникову форми запису комплексних чисел та дії над ними;
- способи задання та класифікацію функцій;
- означення границі числової послідовності та границі функції в точці;
- формули важливих границь та основні теореми про границі;
- означення неперервності функції та класифікацію точок розриву;

Уміти:

- досліджувати й розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- виконувати лінійні операції з векторами;
- знаходити добутки векторів та застосовувати їх до розв'язування задач геометрії й фізики;
- записувати різні рівняння прямої;
- визначати кути між двома прямими, площинами, між прямою і площиною;
- записувати умови паралельності і перпендикулярності прямих і площин;
- записувати канонічні рівняння рівняння еліпса, гіперболи і параболи, також поверхонь другого порядку;
- знаходити границю функції та досліджувати функцію на неперервність.

Тема 1. Визначники та їх обчислення.

Зміст. *Визначники 2-го і 3-го порядків. Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Загальне означення визначника n -го порядку. Обчислення визначників.*

Тема 2. Матриці.

Зміст. *Матриці, дії з ними. Обернена матриця. Матричні рівняння. Ранг матриці.*

Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Зміст. *Система лінійних алгебраїчних рівнянь, її сумісність, дослідження сумісності системи за допомогою рангу матриць. Теорема Кронекера-Капеллі. Методи розв'язання СЛАР (Крамера, матричний, Гаусса). Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь.*

Тема 4. Вектори. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.

Зміст. *Вектори в прямокутній декартовій системі координат (координати, довжина, напрямні косинуси). Скалярний добуток двох векторів, його властивості. Векторний добуток двох векторів, його властивості. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості.*



Зміст. Вектори, загальні означення, лінійні дії з векторами. Лінійна залежність і незалежність векторів. Базис. Проекція вектора на вісь та її основні властивості. Декартова прямокутна система координат. Полярна система координат. Циліндрична та сферична системи координат. Координати, довжина і напрямні косинуси вектора. Поділ відрізка у даному відношенні.

Скалярний і векторний добутки двох векторів. Мішаний добуток трьох векторів. Означення, властивості, обчислення, координатна форма. Геометричний зміст.

Тема 5. Пряма на площині.

Зміст. Загальне рівняння прямої, неповні рівняння. Канонічне та параметричні рівняння прямої. Пряма, яка проходить через дві задані точки. Рівняння прямої у відрізках на осях. Пряма з кутовим коефіцієнтом. Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.

Тема 6. Площина та пряма у просторі.

Зміст. Способи задання площини у просторі. Види рівнянь площини. Кут між площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до площини.

Пряма у просторі. Площина і пряма у просторі. Взаємне розташування прямої і площини. Кут між прямими, площиною та прямою. Умови паралельності і перпендикулярності. Відстань між паралельними прямими.

Тема 7. Криві і поверхні другого порядку.

Зміст. Коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їхні властивості, канонічні рівняння.

Циліндричні та конічні поверхні. Сфера, еліпсоїд, однопорожнинний та двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний та гіперболічний параболоїди.

Тема 8. Комплексні числа.

Зміст. Алгебраїчна, тригонометрична, показникова форми запису комплексних чисел. Геометрична інтерпретація. Дії з комплексними числами. Формули Ейлера, Муавра.

Тема 9. Послідовності та функції. Границя послідовності.

Зміст. Поняття послідовності. Границя послідовності. Теорема про границі. Число e . Визначені та невизначені вирази. Поняття функції. Класифікація функцій. Графіки функцій.

Тема 10. Границя функції.

Зміст. Границя функції. Теорема про границі. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними. Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих величин, еквівалентні нескінченно малих величин та їх застосування до обчислення границь.

Тема 11. Неперервність функції.

Зміст. Неперервність функції, точки розриву та їх класифікація. Властивості неперервних функцій у точці та на відрізку.

Модуль №2 «Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної»

Інтегровані вимоги до модуля №2. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 студент повинен:

Знати:

- означення похідної, таблицю похідних та правила диференціювання;
- означення та властивості диференціала;
- основні теореми диференціального числення;
- застосування диференціального числення до дослідження функцій;
- означення функцій багатьох змінних, області її визначення, границі та неперервності;
- означення частинних похідних, повного диференціала функції багатьох змінних;
- застосування частинних похідних;
- означення невизначеного інтеграла та його властивості;
- інтеграли основних елементарних функцій та методи інтегрування різних функцій;



- означення, умови існування та властивості визначеного інтеграла; формулу Ньютона-Лейбніца;
- означення та умови збіжності невластних інтегралів 1-го і 2-го роду;
- застосування визначеного інтеграла.

Уміти:

- знаходити похідні й диференціали різних порядків основних елементарних функцій;
- знаходити похідні складених функцій, неявно та параметрично заданих функцій, здійснювати логарифмічне диференціювання;
- проводити повне дослідження функції та будувати її графік;
- знаходити частинні похідні функції та повний диференціал функції багатьох змінних;
- записувати рівняння дотичної площини та нормалі до поверхні;
- знаходити похідну за напрямом і градієнт;
- знаходити локальні екстремуми, найменше та найбільше значення функції двох змінних;
- знаходити умовний екстремум функції двох змінних;
- застосовувати методи інтегрування частинами та заміни змінної;
- інтегрувати раціональні, дробово-раціональні, деякі ірраціональні та тригонометричні функції;
- досліджувати на збіжність невластні інтеграли 1-го і 2-го роду;
- обчислювати площі плоских фігур, довжину дуги кривої, об'єм тіла, площу поверхні обертання, використовуючи визначений інтеграл.

Тема 1. Похідна функції.

Зміст. *Похідна, її геометричний, механічний та фізичний зміст. Рівняння дотичної та нормалі. Диференційовність та неперервність. Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних.*

Похідна складеної та оберненої функцій. Похідна функцій, заданих неявно або параметрично. Логарифмічне диференціювання.

Тема 2. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення.

Зміст. *Диференціал функції. Застосування. Похідні та диференціали вищих порядків. Теорема Ролля, Лагранжа, Коші.*

Тема 3. Застосування похідної до дослідження функції. Правила Лопіталя

Зміст. *Монотонність функції. Локальні екстремуми функції. Інтервали опуклості та вгнутості, точки перегину. Асимптоти. Найбільше та найменше значення функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка. Правила Лопіталя.*

Тема 4. Похідні та диференціали функції кількох змінних.

Зміст. *Основні поняття та означення. Частинний і повний прирости. Частинні похідні першого та вищих порядків.*

Диференційовність функції. Повний диференціал функції та його застосування. Похідна складеної функції. Повна похідна. Диференціювання неявно заданої функції.

Тема 5. Деякі застосування частинних похідних.


Зміст. *Дотична площина та нормаль до поверхні. Похідна за напрямом. Градієнт. Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше і найменше значення функції двох змінних.*

Тема 6. Невизначений інтеграл.

Зміст. *Первісна і невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування заміною змінної та інтегрування частинами.*

Тема 7. Інтегрування раціональних виразів

Зміст. *Поняття комплексного числа. Багаточлен, корінь багаточлена. Основна теорема алгебри. Розкладання багаточлена на множники. Дробові раціональні функції. Правильні і*

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 02-2023
		Стор. 9 із 20	

неправильні раціональні дроби. Елементарні дроби. Розкладання неправильного дроби у суму багаточлена і правильного раціонального дроби. Розкладання правильного раціонального дроби на елементарні дроби.

Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування раціональних дробів.

Тема 8. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.

Зміст. Методи інтегрування тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка. Частинні випадки раціоналізації інтегралів від тригонометричних функцій.

Інтегрування виразів, що містять квадратичні ірраціональності. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.

Тема 9. Визначений інтеграл.

Зміст. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення та властивості. Геометричний та фізичний зміст. Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона–Лейбніця. Обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної. Формула інтегрування частинами

Тема 10. Невласні інтеграли.

Зміст. Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування. Ознаки збіжності. Обчислення Невласні інтегралів від необмежених функцій. Ознаки збіжності. Обчислення.

Тема 11. Застосування визначених інтегралів.

Зміст. Обчислення площ плоских фігур. Площа у прямокутних декартових координатах. Обчислення площі при параметричному заданні контура. Площа криволінійного сектора у полярних координатах.

Довжина дуги кривої. Об'єм тіла із заданим поперечним перерізом. Об'єм тіла обертання. Робота змінної сили.

Модуль №3 «Диференціальні рівняння. Ряди. Операційне числення»

Інтегровані вимоги до модуля №3. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №3 студент повинен:

Знати:

- означення диференціального рівняння першого порядку, його геометричний зміст;
- основні типи диференціальних рівнянь першого порядку та методи їх розв'язання;
- означення лінійних диференціальних рівнянь n -го порядку; побудову загальних розв'язків однорідних та неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь n -го порядку;
- означення систем диференціальних рівнянь та побудову їх розв'язків;
- означення числового ряду, необхідної умови збіжності; властивості числових рядів;
- достатні ознаки збіжності знакододатних числових рядів; ознаку Лейбніца;
- теорему Абеля; розвинення у степеневий ряд основних елементарних функцій;
- означення функції-оригіналу, зображення; властивості зображень;
- означення згортки функції; формулу Дюамеля.

Уміти:

- розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі, у повних диференціалах;
- розв'язувати однорідні та неоднорідні диференціальні рівнянь n -го порядку зі сталими коефіцієнтами;
- розв'язувати лінійні системи диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами;
- досліджувати числові ряди на збіжність;
- знаходити радіус і область збіжності степеневих рядів;
- розкладати функції у степеневий ряд;
- обчислювати коефіцієнти і записувати ряд Фур'є для різних випадків задання функцій;
- знаходити зображення оригіналів та оригінали зображень;



–застосовувати операційний метод для розв'язання диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь.

Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку.

Зміст. *Основні поняття та означення. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку. Геометричне тлумачення диференціального рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння.*

Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння Бернуллі. Рівняння у повних диференціалах.

Тема 2. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.

Зміст. *Означення лінійного диференціального рівняння n -го порядку. Властивості розв'язків лінійних диференціальних рівнянь n -го порядку. Структура загального розв'язку лінійного однорідного та неоднорідного рівнянь.*

Теорія лінійних однорідних ДР другого та вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні ДР зі сталими коефіцієнтами і правою частиною спеціального вигляду. Метод Лагранжа (варіації довільних сталих) для лінійних ДР другого порядку.

Тема 3. Системи диференціальних рівнянь.

Зміст. *Метод виключення розв'язання систем диференціальних рівнянь у нормальній формі. Алгебраїчний метод (метод Ейлера) розв'язання систем диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.*

Тема 4. Числові ряди.

Зміст. *Основні поняття та означення, збіжність. Властивості числових рядів. Гармонічний ряд. Необхідна умова збіжності. Достатня умова розбіжності.*

Ознаки порівняння, ознака Д'Аламбера, радикальна й інтегральна ознаки Коші.

Знакозмінний ряд. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца Абсолютна й умовна збіжності знакозмінного ряду. Достатня ознака збіжності.

Тема 5. Степеневі ряди.

Зміст. *Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора та Маклорена.*

Тема 6. Ряди Фур'є.

Зміст. *Гармонічні коливання. Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти Фур'є. Достатня умова подання функції через її ряд Фур'є. Ряд Фур'є для 2π періодичних функцій. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. Ряд Фур'є для $2l$ – періодичних функцій.*

Тема 7. Перетворення Лапласа і його властивості.

Зміст. *Поняття оригінала та зображення за Лапласом. Теорема подібності. Теорема зміщення зображення. Теорема запізнення. Диференціювання та інтегрування оригіналів. Диференціювання та інтегрування зображень. Згортка двох функцій. Формула Дюамеля.*

Тема 8. Застосування операційного числення.

Зміст. *Обернене перетворення Лапласа. Теорема розкладання. Застосування перетворення Лапласа до розв'язання лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь.*

Модуль №4 «Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли»

Інтегровані вимоги до модуля №4. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №4 студент повинен:

Знати:

- означення подвійного та потрійного інтегралів, властивості; геометричний зміст, обчислення;
- перехід до полярних координат у подвійному інтегралі; перехід до циліндричних і сферичних координат у потрійному інтегралі;]



- застосування подвійних та потрійних інтегралів;
- означення криволінійних інтегралів першого і другого роду; властивості, геометричний зміст, обчислення; застосування;
- формула Гріна; умова незалежності криволінійного інтеграла другого роду від форми шляху інтегрування;
- означення поверхневих інтегралів першого і другого роду; властивості, геометричний зміст, обчислення; застосування;
- формули Остроградського-Гаусса та Стокса.

Уміти:

- зводити подвійний, потрійний, криволінійний і поверхневий інтеграл до визначених інтегралів і обчислювати їх;
- використовувати для обчислення кратних інтегралів полярні, циліндричні і сферичні координати;
- застосовувати формулу Гріна;
- застосовувати формули Остроградського-Гаусса та Стокса.

Тема 1. Кратні інтегралі.

Зміст. Поняття подвійного інтеграла. Умови його існування та властивості. Обчислення подвійного інтеграла. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл у полярних координатах. Застосування подвійних інтегралів до задач геометрії.

Поняття потрійного інтеграла. Умови його існування та властивості. Обчислення потрійного інтеграла. Заміна змінної у потрійному інтегралі. Застосування потрійних інтегралів.

Тема 2. Криволінійні інтегралі.

Зміст. Поняття криволінійного інтеграла першого роду. Обчислення криволінійного інтеграла першого роду. Застосування криволінійних інтегралів першого роду.

Поняття криволінійного інтеграла другого роду. Обчислення та застосування криволінійних інтегралів другого роду. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування.

Тема 3. Поверхневі інтегралі.

Поняття поверхневих інтегралів першого і другого роду. Властивості та обчислення. Формули Остроградського-Гаусса і Стокса.

Модуль №5 «Теорія ймовірностей та математична статистика»

Інтегровані вимоги до модуля №5. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №5 студент повинен:

Знати:

- основні формули комбінаторики;
- основні поняття теорії ймовірностей та методи обчислення ймовірностей випадкових подій;
- закони розподілу ймовірностей дискретних і неперервних випадкових величин;
- основні характеристики системи двох випадкових величин;
- основні поняття математичної статистики.

Уміти:

- обчислювати ймовірності випадкових подій;
- знаходити числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин;
- складати закони розподілу двовимірної випадкової величини;
- знаходити характеристики розподілів вибірок;
- проводити статистичний аналіз вибірки.

Тема 1. Випадкові події. Означення ймовірності



Зміст. Предмет і методи теорії ймовірностей. Основні принципи і формули комбінаторики. Основні види випадкових подій. Класичне та геометричне означення ймовірностей. Відносна частота та статистична ймовірність події.

Тема 2. Теореми додавання та множення ймовірностей. Повна ймовірність. Формули Байєса

Зміст. Теорема додавання ймовірностей для несумісних подій. Залежні та незалежні випадкові події. Умовна ймовірність. Теореми множення ймовірностей. Теореми додавання для сумісних подій. Імовірності гіпотез. Формула повної ймовірності, формули Байєса.

Тема 3. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі.

Зміст. Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Найбільш імовірна кількість появи події. Граничні теореми схеми Бернуллі: теорема Пуассона, локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти від ймовірності.

Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики. Закони розподілу

Зміст. Випадкові величини. Дискретні випадкові величини (ДВВ). Закони розподілу, способи задання, функція розподілу. Числові характеристики ДВВ: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, їх властивості. Розподіл Пуассона, біноміальний, геометричний, гіпергеометричний закони розподілу ДВВ.

Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики. Функція та щільність розподілу. Закони розподілу

Зміст. Неперервні випадкові величини (НВВ). Функція та щільність розподілу, їх властивості. Числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Закони розподілу НВВ: рівномірний, показниковий, нормальний. Ймовірність попадання випадкової величини в інтервал. Правило трьох сигм.

Тема 6. Генеральна та вибіркова сукупності. Числові характеристики

Зміст. Генеральна сукупність та вибірка. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл вибірки. Полігон і гістограма, емпірична функція розподілу. Числові характеристики статистичного розподілу вибірки.

Тема 7. Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу. Методи знаходження точкових оцінок

Зміст. Точкові оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Довірчий інтервал для математичного сподівання при відомій дисперсії і невідомій дисперсії.

Тема 8. Статистичні гіпотези. Статистичний критерій. Побудова критичної області. Потужність критерію

Зміст. Статистичні гіпотези. Статистичний критерій. Побудова критичної області. Рівень знаущості. Потужність критерію. Загальний алгоритм перевірки статистичної гіпотези.



2.3. Тематичний план

№ п/п	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії. Комплексні числа. Вступ до математичного аналізу»									
1.1	Визначники та їх обчислення	1 семестр				1 семестр			
		10	2	2	6	6	–	–	6
1.2	Матриці	10	2	2	6	6	–	–	6
1.3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	12	2	2 2	6	7	1	1	5
1.4	Вектори. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.	10	2	2	6	7	1	–	6
1.5	Пряма на площині.	12	2	2 2	6	8	1	1	6
1.6	Площина та пряма у просторі.	14	2 2	2 2	6	6	–	–	6
1.7	Криві і поверхні другого порядку	12	2	2 2	6	7	1	–	6
1.8	Комплексні числа	10	2	2	6	8	1	1	6
1.9	Послідовності та функції. Границя послідовності	10	2	2	6	6	–	–	6
1.10	Границя функції	14	2 2	2 2	6	8	1	1	6
1.11	Неперервність функції	7	2	2	3	6	–	–	6
1.12	Домашнє завдання 1.1	4	–	–	4	–	–	–	–
1.13	Модульна контрольна робота №1	3	–	2	1	–	–	–	–
Усього за модулем №1		128	26	34	68	75	6	4	65
Модуль №2 «Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінної. Інтегральне числення функцій однієї змінної»									
2.1	Похідна функції	12	2	2 2	6	7	1	1	5
2.2	Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення.	10	2	2	6	6	–	–	6
2.3	Застосування похідної до дослідження функції. Правило Лопіталя	10	2	2	6	7	1	–	6
2.4	Похідні та диференціали функції кількох змінних	12	2	2 2	6	8	1	1	6
2.5	Деякі застосування частинних похідних	10	2	2	6	6	–	–	6
2.6	Невизначений інтеграл	10	2	2	6	8	1	1	6
2.7	Інтегрування раціональних виразів	14	2 2	2 2	6	6	–	–	6



2.8	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій	12	2	2 2	6	6	–	–	6
2.9	Визначений інтеграл	12	2	2 2	6	8	1	1	6
2.10	Невласний інтеграл	10	2	2	6	6	–	–	6
2.11	Застосування визначених інтегралів	8	2 1	2	3	7	1	–	6
2.12	Домашнє завдання 1.2	4	–	–	4	–	–	–	–
2.13	Модульна контрольна робота №2	3	–	2	1	–	–	–	–
Усього за модулем №2		127	25	34	68	75	6	4	65
Усього за 1 семестр		255	51	68	136	150	12	8	130
Модуль №3 «Диференціальні рівняння. Ряди. Операційне числення»									
3.1	Диференціальні рівняння першого порядку	2 семестр				2 семестр			
		9	2	2 2	3	17	1	1	15
3.2	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків	12	2 2	2 2	4	19	2	2	15
3.3	Системи диференціальних рівнянь	6	2	2	2	17	1	1	15
3.4	Числові ряди	18	2 2	2 2 2	8	17	1	1	15
3.5	Степеневі ряди	9	2	2 2	3	17	1	1	15
3.6	Ряди Фур'є	9	2	2 2	3	18	1	1	16
3.7	Перетворення Лапласа і його властивості	13	2 2	2 2	5	19	2	2	15
3.8	Застосування операційного числення	6	2	2	2	18	1	1	16
3.9	Домашнє завдання 2.1	4	–	–	4	–	–	–	–
3.10	Модульна контрольна робота №3	2	–	1	1	–	–	–	–
3.11	Контрольна (домашня) робота (ЗФН) №1	–	–	–	–	8	–	–	8
Усього за модулем №3		88	22	31	35	150	10	10	130
Усього за 2 семестр		–	–	–	–	150	10	10	130
Модуль №4 «Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли»									
4.1	Кратні інтеграли	19	2 2	2 2 2	9	3 семестр			
						33	2	1	30
4.2	Криволінійні інтеграли	19	2 2	2 2 2	9	32	1	1	30
4.3	Поверхневі інтеграли	17	2 2	2 2 2	7	30	1	–	29
4.4	Домашнє завдання 2.2	4	–	–	4	–	–	–	–
4.5	Модульна контрольна робота №4	3	–	2	1	–	–	–	–
4.7	Контрольна (домашня) робота (ЗФН) №2	–	–	–	–	8	–	–	8
4.8	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	–	–	–	–	2	–	–	2



Усього за модулем №4		62	12	20	30	105	4	2	99
Усього за 2 семестр		150	34	51	65	–	–	–	–
Усього за 3 семестр		–	–	–	–	105	4	2	99
Модуль №5 «Теорія ймовірностей та математична статистика»									
5.1	Випадкові події. Означення ймовірності	3 семестр				4 семестр			
		14	2	2 2	8	13	–	1	12
5.2	Теореми додавання та множення ймовірностей. Повна ймовірність. Формули Байеса	14	2	2 2	8	13	–	1	12
5.3	Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі	14	2	2 2	8	13	–	1	12
5.4	Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики. Закони розподілу	14	2	2 2	8	14	–	1	13
5.5	Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики. Функція та щільність розподілу. Закони розподілу	13	2	2 2	7	14	–	1	13
5.6	Генеральна та вибіркова сукупності. Числові характеристики	13	2	2 2	7	14	–	1	13
5.7	Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу. Методи знаходження точкових оцінок	13	2	2 2	7	15	–	1	14
5.8	Статистичні гіпотези. Статистичний критерій. Побудова критичної області. Потужність критерію	14	3	2 2	7	16	–	1	15
5.9	Домашнє завдання 3	8	–	–	8	–	–	–	–
5.10	Модульна контрольна робота №4	3	–	2	1	–	–	–	–
5.11	Контрольна (домашня) робота (ЗФН) №3	–	–	–	–	8	–	–	8
Усього за модулем №5		120	17	34	69	120	–	8	112
Усього за 3 семестр		120	17	34	69	–	–	–	–
Усього за 4 семестр		–	–	–	–	120	–	8	112
Усього за навчальною дисципліною		525	102	153	270	525	26	28	471

2.4. Домашнє завдання


Домашні завдання (ДЗ) 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3 виконуються у першому, другому та третьому семестрах. Мета домашнього завдання: удосконалення теоретичних знань та практичних навичок під час вивчення матеріалу навчальних модулів.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання кожного з домашніх завдань 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 – до 4 годин самостійної роботи; час, потрібний для виконання домашнього завдання 3 – до 8 годин.

2.5 Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Контрольні (домашні) роботи (ЗФН) №1, №2, №3 з дисципліни для студентів заочної форми навчання виконуються в другому, третьому та четвертому семестрах з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 19.03 – 02-2023
		Стор. 16 із 20	

Виконання, оформлення та захист контрольної (домашньої) роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до «Методичних вказівок до виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів заочної форми навчання відповідної спеціальності та освітньо-професійних програм, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання контрольної (домашньої) роботи - до 8 годин самостійної роботи.

2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової семестрової роботи (ЗФН)

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену та підсумкової семестрової роботи (ЗФН) розробляються провідними викладачами, затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

У процесі навчання використовуються такі методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, метод проблемного викладання матеріалу та дослідницький метод. Крім того студентам надаються індивідуальні консультації (як при зустрічі викладача зі студентом так і через інтернет).

Реалізація цих методів здійснюється під час проведення лекцій, практичних занять, виконанні та захисті домашнього завдання або контрольної (домашньої) роботи, самостійного розв'язування задач, роботі з навчальною літературою тощо.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Вища математика: Навч. посібник. / В. Дубовик, І. Юрик – К.: А.С.К., 2001. – 681 с.

3.2.2. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / [В. Дубовик, І. Юрик, І. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. Дубовика, І. Юрика. – К.: 2001 – 480 с.

3.2.3. Вища математика : Навч. посібник / І.О. Ластівка, О.І. Безверхий, І.П. Кудзіновська. – К.: НАУ, 2018. – 452 с.

3.2.4. Вища математика. Лінійна та векторна алгебра: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, Н.І. Затула, В.П. Петрусенко. – К. : НАУ, 2019. – 72 с.

3.2.5. Вища математика. Вступ до математичного аналізу: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, І.Ю. Ковтонюк, Л.О. Чуб. – К.: НАУ, 2019. – 44 с.

3.2.6. Вища математика. Диференціальне числення функцій однієї змінної: методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних та економічних спеціальностей / І.О. Ластівка, В.П. Петрусенко, Л.О. Чуб. – К.: Вид-во ФОП Клименко, 2020. – 48 с.

3.2.7. Вища математика. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних та економічних спеціальностей / І.О. Ластівка, О.С. Давидов, І.В. Шевченко, Т.А. Левковська. – К. : НАУ, 2021. – 52 с.

3.2.8. Вища математика. Інтегральне числення функцій однієї змінної: методичні рекомендації до самостійної роботи для студентів технічних та економічних спеціальностей / І.О. Ластівка, В.П. Петрусенко, Р.В. Горідько. – К.: Вид-во ФОП Клименко, 2020. – 56 с.

3.2.9. Вища математика. Інтегральне числення функцій однієї змінної: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, В.П. Петрусенко, Р.В. Горідько. – К.: НАУ, 2021. – 56 с.



3.2.10. Математичний аналіз. Інтегральне числення функції однієї змінної: методичні рекомендації для самостійної роботи / О.М. Гришко, В.В. Кравченко, О.К. Гальченко. – К.: НАУ, 2019. – 44 с.

3.2.11. Вища математика. Диференціальні рівняння: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, О.С. Давидов, І.В. Шевченко, Т.А. Левковська. – К.: НАУ, 2021. – 72 с.

3.2.12. Вища математика. Числові та функціональні ряди: методичні рекомендації до самостійної роботи / уклад.: І.О. Ластівка, В.К. Репета, О.П. Олійник. – К.: НАУ, 2022. – 48 с.

3.2.13. Вища математика. Операційне числення: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, П.П. Барিশовець, В.К. Репета. – К.: НАУ, 2020. – 40 с.

3.2.14. Вища математика. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли: методичні рекомендації до самостійної роботи / уклад.: І.О. Ластівка, В.В. Фортуна, Г.В. Тугай – К.: НАУ, 2022. – 52 с.

3.2.15. Теорія ймовірностей і математична статистика: лабораторний практикум / І.О. Ластівка, І.П. Кудзіновська, Р.В. Горідько. – К.: НАУ, 2020. – 68 с.

3.2.16. Вища математика. Теорія ймовірностей. Випадкові події: методичні рекомендації до самостійної роботи / І.О. Ластівка, І.П. Кудзіновська, В.В. Кравченко. – К.: НАУ, 2020. – 48 с.

3.2.17. Гришко О.М. Теорія ймовірностей та математична статистика: практикум для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / О.М. Гришко, В.В. Кравченко, В.О. Вариво́да. – К.: НАУ, 2020. – 48 с.

3.2.18. Теорія ймовірностей. Випадкові величини: методичні рекомендації до самостійної роботи / уклад.: І.О. Ластівка, І.П. Кудзіновська, В.В. Кравченко. – К.: НАУ, 2022. – 44 с.

3.2.19. Вища математика. Модуль 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної: Навч. посібник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 284 с.

3.2.20. Вища математика. Модуль 3. Невизначений та визначений інтеграли: Навч. посібник. / [І.О.Ластівка, В.С. Коновалюк, І.Ю. Ковтонюк, Ю.А. Паламарчук, В.П. Петрусенко, Л.О. Чуб]. – К.: НАУ, 2007. – 208 с.

3.2.21. Вища математика. Модуль 4. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: Навч. посібник / Лубенська Т.В., Чупаха Л.Д., Трофименко В.І. – К.: НАУ, 2006. – 116 с.

3.2.22. Вища математика. Модуль 5. Диференціальні рівняння: Навч. посібник / Н.І. Затула, Т.А. Левковська.– К.: НАУ, 2007. – 144 с.

3.2.23. Вища математика. Модуль 10. Математична статистика.: Навч. посібник / І.О. Ластівка, В.С. Коновалюк, Ю.А. Паламарчук, В.І. Трофименко // К.: НАУ, 2007. – 100 с.

3.2.24. Вища математика: підручник у 2 ч. – Ч. 1. – 2-е вид. виправ. / В.П. Денисюк, В.К. Репета. – К.: НАУ, 2017. – 472 с.

3.2.25. Вища математика. Модульна технологія навчання: Навч. посібник: У 4 ч. – Ч.3. / [В.П. Денисюк, В.К. Репета, К.А. Гаєва, Н.О. Клешня.]– К.: НАУ. 2005. – 444 с.

Допоміжна література

3.2.26. Олійник О.П., Тупко Н.П., Гришко О.М., Вариво́да В.О. Вища математика. Навчальний посібник для студентів заочної форми навчання. У двох частинах. Частина 1. – К.: НАУ, 2019. – 216 с.

3.2.27. Вища математика: навч. посібник: у 2 ч. / О.П. Олійник, Н.П. Тупко, О.М. Гришко, В.О. Вариво́да. – Ч 1. – К.: НАУ, 2021. – 216 с.

3.2.28. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь: навч.-метод. посіб. / О.П. Олійник, С.В. Олійник, А.В. Рілов. – 3-е вид., стер. – К.: НАУ, 2021. – 84 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <https://erudyt.net/dubovyk-yuryk-vyscha-matematyka-navch-posibnyk.html>

3.3.2. <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=929>



3.3.3. <https://books.google.com.ua/books?isbn=9663825383>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ.

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	1 семестр	
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи, виконання завдань експрес-контролю під час практичних занять	Модуль №1 (№2)	
	20 (сумарно)	—
Виконання за захист домашнього завдання 1.1 (1.2)	5	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 (№2) студент має набрати не менше</i>	<i>15 балів</i>	—
Виконання модульної контрольної роботи №1 (№2)	15	—
Усього за модулем №1 (№2)	40	—
Семестровий екзамен	20	
Усього за 1 семестр	100	—
	2 семестр	
Вид навчальної роботи	Модуль №3 (№4)	Модуль №1+№2+№3
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи, виконання завдань експрес-контролю під час практичних занять	30 (сумарно)	—
Виконання за захист домашнього завдання 2.1 (2.2)	5	—
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 (№4) студент має набрати не менше</i>	<i>21 балів</i>	—
Виконання модульної контрольної роботи №3 (№4)	15	—
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи №1	—	30
Захист контрольної (домашньої) роботи №1	—	30
Усього за модулем №3 (№4)	50	—
Усього за модулем №1+№2+№3	—	60
Семестровий екзамен		40
Усього за 2 семестр	100	100
	3 семестр	
Вид навчальної роботи	Модуль №5	Модуль №4
Розв'язання задач, відповіді на теоретичні питання тощо під час аудиторної роботи, виконання завдань експрес-контролю під час практичних занять	50 (сумарно)	
Виконання за захист домашнього завдання 3	10	—



<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №5 студент має набрати не менше</i>	<i>36 балів</i>	
Виконання модульної контрольної роботи №5	20	
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи №2	–	35
Захист контрольної (домашньої) роботи №2	–	35
Підсумкова семестрова робота (ЗФН)	–	30
Усього за модулем №5	80	–
Усього за модулем №4	–	100
Семестровий екзамен	20	–
Усього за 3 семестр	100	100
	4 семестр	
Вид навчальної роботи		Модуль №5
Виконання та оформлення контрольної (домашньої) роботи №3	–	30
Захист контрольної (домашньої) роботи №3	–	30
Усього за модулем №5		60
Семестровий екзамен		40
Усього за 4 семестр		100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку. (Додаток 1)

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за виконання окремих видів навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточних модульних та контрольних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS. (Додаток 2)

4.5. **Екзаменаційна рейтингова оцінка** складається з балів за результатами виконання екзаменаційних завдань, затверджених кафедрою в установленому порядку.

Сума підсумкової семестрової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.6. **Залікова рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

У випадку диференційованого заліку підсумкова семестрова оцінка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.8. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за *перший*, *другий* та *третій* семестри для денної форми і – за *другий*, *третій* та *четвертий* семестри для ЗФН) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатка до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				